平成18年神審第134号

旅客船しゃとる おおいた機関損傷事件

言渡年月日　平成19年3月20日
審判庁　神戸地方海難審判庁（濱本　宏，雲林院信行，甲斐賢一郎）
理事官　中井　勤
受審人　A
　職名　しゃとる おおいた機関長
　海技免許　一級海技士（機関）
損害　左舷機2番シリンダ排気弁箱の弁座付近に割損等
原因　主機シリンダヘッド排気弁箱締付けナットの締付け確認不十分

主文

本件機関損傷は，主機のシリンダヘッド排気弁箱締付けナットの締付け確認が十分でなかったことによって発生したものである。

受審人Aを戒告する。

理由

（海難の事実）

1　事件発生の年月日時刻及び場所

平成18年6月27日06時30分
室戸岬東南東方沖合
（北緯33度12.0分　東経134度20.0分）

2　船舶の要目等

(1)　要目

船種船名	旅客船しゃとる おおいた
総トン数	15,137トン
全長	178.00メートル
機関の種類	4サイクル8シリンダ・ディーゼル機関
出力	19,593キロワット

(2)　設備及び性能等

しゃとるおおいた（以下「おおいた」という。）は，昭和62年2月に進水し，限定沿海区域を航行区域とする，可変ピッチプロペラ（以下「ＣＰＰ」という。）を装備した2機2軸の鋼製旅客船兼自動車渡船で，船舶安全法に基づく機関区域無人化船の資格を取得していた。

ア　一般配置

船体は，旅客甲板と車両甲板の2層の全通甲板で構成され，その上方は航海船橋甲板となっており，車両甲板の船首及び船尾にはそれぞれランプドアが付設され，同甲板下の船体中央部に機関室が設けられ，同室中央に据え付けられた右舷側主機及び左舷側主機（以下「右舷機」及び「左舷機」という。）のそれぞれに可変ピッチプロペラが連結された2機2軸船となっていた。

イ　主機

主機は，Ｂ社が製造した，Ｍ．Ａ．Ｎ．8Ｌ58／64 型と呼称するディーゼル機関で，入渠前後でＡ重油に切り替える以外，専らＣ重油を使用しており，シリンダ径 580 ミリメートル（以下「ミリ」という。）行程 640 ミリの，圧縮空気で始動される 8 シリンダには船首側から順番号が付され，架構上部船首側に過給機が，同船尾側に空気冷却器がそれぞれ付設されていた。

ウ　主機冷却清水系統

主機冷却清水（以下「清水」という。）系統は，右舷機，左舷機それぞれで独立しているが，容量 3.6 キロリットルの清水膨張タンク（以下「膨張タンク」という。）は共用となっていて，清水が清水出口主管のほか，一部が同出口主管に設けられた空気抜き管を通って同タンクに導かれ，いずれも清水ポンプにより吸引・加圧され，清水出口温度が 75 ないし 80 度（摂氏度，以下同じ。）となるよう清水冷却器で調節されたうえ，清水入口主管に送られ，各シリンダのジャケット部，シリンダヘッド及び排気弁座等を冷却したのち，清水出口主管から清水ポンプ吸入側に戻って循環するようになっていた。

また，主機停止中も同ポンプ吐出側に設けられている清水加熱器により加熱された清水を循環させて清水出口温度 70 度を維持するようにしていた。

エ　主機シリンダヘッド

主機シリンダヘッドは，鋳鉄製で，左舷方に吸気弁及び右舷方の排気弁が付着している各弁 2 個ずつの 4 弁式で，いずれもバルブローテータを装備し，吸気弁はシリンダヘッドに直接組み込まれ，排気弁は鋳鋼製の排気弁箱に収められ，各弁それぞれ 3 本の締付けボルト及び呼び径M30 の座付きナットで締め付けられていたほか，燃料噴射弁，安全弁，指圧器弁，始動弁が各 1 本ずつ装着されていた。また，シリンダヘッドカバーには，その中央部に直径 300 ミリの円形点検口（以下「ヘッドカバー点検口」という。）により，同機運転中の弁腕注油，バルブローテータ及びロッカーアームの作動状況並びに燃焼ガス漏洩等が点検できるようになっていた。

オ　主機シリンダヘッドの整備模様

機関取扱説明書には 5,000 時間毎にシリンダヘッドや排気弁箱の開放整備を実施する旨が記載されているところ，おおいたでは，毎年入渠時に開放整備されており，平成 18 年 1 月第一種中間検査工事においても，両舷主機の全シリンダヘッド開放，掃除，付属諸弁抜出し整備，受検及び復旧が行われ，排気弁では，全数のカラーチェック，摺合わせ，バルブローテータの分解整備，排気弁箱の水圧テストなどが実施されていた。

カ　主機シリンダヘッド排気弁箱締付け要領等

各排気弁箱は，燃焼室から外部に燃焼ガスが漏洩しないよう，排気弁箱とシリンダヘッド当たり面との間に 5 本，同弁箱とブッシュとの間に 3 本，ブッシュと排気弁棒との間に 1 本，合計 9 本のＯリングが装着されていた。

主機シリンダヘッド排気弁箱締付け要領として，機関取扱説明書には，3 個の同弁箱締付けナットをトルク 90 キログラムメートル（kgm）の 1 段階で締め付けるよう記載されていたが，平成元年 5 月 19 日付Ｂ社サービス通報により，3 本の締付けボルトのねじ部に耐熱温度 200 度の潤滑剤を塗布したうえ，六角座付きナットをトルク 25kgm で初期締めしたのち，角度締めによる 45 度の増締めを 2 回行う，都合 3 段階での締付け実施や，その 1 段階ごとに同ナットの締付け順序を逆回りで行うことなど，その変更が周知された。

キ　左舷機の出力及び回転数

平成 18 年 2 月左舷機 2 番クランクピン軸受メタル溶損事故により，クランク軸が削正され，臨時検査を受検して，同機の計画出力が 10,591 キロワットから 9,002 キロワットに，同じく計画回転数が毎分 428 から毎分 405 にそれぞれ変更されていた。

3　事実の経過

おおいたは，神奈川県横須賀港と大分県大分港間の定期航路に投入され，片道約 21 時間で，僚船Ｃ丸と 2 隻で，日曜日を除いて毎日運航され，上り便が 23 時 45 分大分港発，翌日 20 時 55 分横須賀港着で，そのまま同日の下り便となって，23 時 10 分横須賀港発，翌日 21 時 30 分大分港着のスケジュールで，主機が年間 6,500 時間ばかり運転されていた。

Ａ受審人は，おおいた機関長として機関の運転保守にあたり，主機の燃料には動粘度 180 センチストークス硫黄分 2.7 パーセントのＣ重油を標準として使用し，主機の停止後及び始動前に，必ず指圧器弁を開放してのエアランニングと 10 分程度のターニングを励行していた。また，同受審人は，清水系統から 1 日約 50 リットルとなる清水の漏洩に対し，その漏水箇所を特定できていなかったものの，毎日膨張タンクに清水を補給し，同補給量に見合う量の防錆剤の投入を行い，その濃度（100 万分の 1 体積分率，以下「ppm」という。）を 3,000ppm に調節していた。

ところで，Ａ受審人は，シリンダヘッドへの排気弁箱締付けナットを，Ｂ社サービス通報に従い，トルク 25kgm での初期締め及び角度締めで 90 度の増締めを行って締め付けることを承知していた。

おおいたへの乗船翌日である平成 18 年 6 月 15 日Ａ受審人は，左舷機 2 番シリンダヘッドの排気通路が腐食して漏水したので，同ヘッドを予備シリンダヘッドに取り替えようとしたが，予備シリンダヘッドには排気弁箱締付けナットに合いマークがなく，同ナットが規定どおり締め付けられていたかの整備来歴が不明であったものの，排気弁箱が装着済みであったので，同ナットが規定どおり締め付けられているものと思い，同ナットの合いマークの確認や規定トルクで締め付けるなど同ナットの締付け確認を十分に行わないまま，同ヘッドの取替えを終了していた。

しかし，Ａ受審人は，使用した予備シリンダヘッドの船尾側排気弁箱締付けナットが規定どおりに締め付けられていなかったので，運転中，同ナットが 3 個とも機関振動等を受けて緩み始め，同排気弁箱がシリンダヘッドの当たり面に打撃を繰り返すようになり，材料が疲労して同弁箱が割損するおそれがあったが，毎日，ヘッドカバー点検口を開けて，弁腕注油，バルブローテータ及びロッカーアーム等の作動状況やシリンダヘッドカバー内への燃焼ガス漏洩等の点検を十分に行っていなかったので，左舷機 2 番シリンダの船尾側排気弁箱の振動や燃焼ガスの漏洩等の兆候に気付かないまま同機の運転を続けていた。

こうして，おおいたは，Ａ受審人ほか 23 人が乗り組み，シャーシ 38 台，トラック 29 台，乗用車 4 台及び旅客 43 人を乗せ，船首 5.50 メートル船尾 6.50 メートルの喫水をもって，6 月 26 日 23 時 45 分大分港を発し，両舷主機を回転数毎分 390 にかけ，ＣＰＰ翼角 30 度とし，22.0 ノットの対地速力で横須賀港に向かっていたところ，翌 27 日 06 時 30 分室戸岬灯台から真方位 109 度 8.5 海里の地点において，多量の燃焼ガス混じりの清水が膨張タンクに導かれていた空気抜き管から噴出した。

当時，天候は雨で風力 5 の西風が吹き，海上は波高 1 メートルのうねりがあった。

Ａ受審人は，06 時 30 分当直中の一等機関士から左舷機の清水ポンプが空気を吸ったことによる清水高温警報が発生したとの報告を受け，両舷主機の減速を同機関士に命じ，機関室に向かったのち，すぐに左舷機を停止し，各部を点検したものの，清水ポンプには異常が認

められず，同機を再始動したが，2 番シリンダヘッド周辺からの異音と過給機排気管のドレン弁からのドレンが確認されたので，改めて同機を停止し，クランク室ドアを開放したところ，2 番シリンダライナの内周から清水が多量に漏洩しており，急ぎ燃焼室を点検するために排気弁箱を抜き出そうとしたところ，同シリンダヘッド船尾側排気弁箱締付けナットが 3 個とも手で回るほどに緩んでおり，抜き出した同排気弁箱の弁座付近が大きく割損していた。

その結果，おおいたは，船体が動揺していたので左舷機の予備シリンダヘッドへの取替えを実施せず，同機の以後の運転を断念し，右舷機の片舷運航で横須賀港に入港したのち，左舷機が精査され，2 番シリンダヘッドは船尾側排気弁箱の前示損傷箇所の当たり面が燃焼ガス吹抜けにより損傷し，同弁箱割損破片が過給機入口にまで達していることが判明し，のち，損傷部品が取り替えられ修理された。

（本件発生に至る事由）

1　清水系統から毎日約 50 リットルの清水の漏洩に対し，その漏水箇所を特定できていなかったこと

2　使用した予備シリンダヘッドの排気弁箱締付けナットの締付け確認を十分に行わなかったこと

3　使用した予備シリンダヘッドの排気弁箱締付けナットが規定どおり締め付けられていたかの整備来歴が不明であったこと

4　使用した予備シリンダヘッドの船尾側排気弁箱締付けナットが規定どおり締め付けられていなかったので，運転中，同ナットが 3 個とも機関振動等を受けて緩んだこと

5　毎日，ヘッドカバー点検口を開けて，弁腕注油，バルブローテータ及びロッカーアーム等の作動状況や燃焼ガス漏洩の有無等の点検を十分に行っていなかったこと

（原因の考察）

本件機関損傷は，排気通路が腐食して漏水した左舷機 2 番シリンダヘッドを予備シリンダヘッドに取り替える際，使用した予備シリンダヘッドの排気弁箱締付けナットの合いマークの確認や規定トルクで締め付けるなど同ナットの締付け確認が不十分で，同シリンダヘッドの船尾側排気弁箱締付けナットが規定どおりに締め付けられていなかったので，運転中，同ナットが 3 個とも機関振動等を受けて緩んだことによって発生したものであるが，A受審人が，使用した予備シリンダヘッドの排気弁箱締付けナットの締付け確認を十分に行っていたなら，本件は発生していなかったものと認められる。

したがって，A受審人が，使用した予備シリンダヘッド排気弁箱締付けナットの締付け確認を十分に行わなかったこと及び同シリンダヘッド船尾側排気弁箱締付けナットが運転中，3 個とも機関振動等を受けて緩んだことは，いずれも本件発生の原因となる。

A受審人が，清水系統から毎日約 50 リットルの清水の漏洩に対し，その漏水箇所を特定できていなかったことは，本件発生に至る過程で関与した事実であるが，排気弁箱割損直後から清水が漏洩したものであるから，本件と相当な因果関係があるとは認められない。しかしながら，これは，機関外部への漏水だけでなく，シリンダヘッド排気通路の腐食でも主機停止中であれば，クランク室内部に漏水するおそれもあり，システム油に混入すれば，同油の性状を著しく劣化させるし，同清水漏洩量としても少なくはないのだから，毎日の清水漏洩量がほぼ一定していることを是とせず，その漏水箇所を速やかに特定して修理することが望ましく，海難防止の観点から是正すべき事項である。

Ａ受審人が，毎日，ヘッドカバー点検口を開けて，弁腕注油，バルブローテータ及びロッカーアーム等の作動状況や燃焼ガス漏洩の有無等の点検を十分に行っていなかったことは，本件発生に至る過程で関与した事実であるが，排気弁箱自体の振動や燃焼ガス漏洩の兆候を感知できておれば，本件の発生を防止できた可能性はあるものの，使用した予備シリンダヘッド排気弁箱締付けナットの締付け確認を十分に行っていれば，本件は発生しなかったのであるから，本件と相当な因果関係があるとは認められない。しかしながら，同ナットの緩み以外でも，排気弁棒やブッシュ等の摩耗が進展し，燃焼ガスがシリンダヘッドカバー内に漏洩し始め，排気弁棒の固着等に至ることもあるので，海難防止の観点から，燃焼ガス漏洩等の兆候を早期に発見できるよう，毎日，ヘッドカバー点検口を開けて，前示の点検を十分に行うことが望まれる。

使用した予備シリンダヘッドの排気弁箱締付けナットが規定どおりに締付けられた状態で保管されていたなら，本件は発生しなかったものと認められるので，今後は，予備シリンダヘッドの排気弁箱締付けナットを規定どおりに締め付けたうえ，合いマークを新たに付して保管することに統一され，同内容を乗組員らに周知することが海難防止の観点から望ましい。しかしながら，同ヘッドは，同ナットが規定どおりに締め付けられ，合いマークが明確に付されていたとしても，同ナットの締付け確認を十分に行ってから使用すべきであり，使用した同ヘッドの排気弁箱締付けナットが規定どおりの締付けが行われていたかの整備来歴が不明であったことは，本件発生の原因とするまでもない。

（海難の原因）

本件機関損傷は，排気通路が腐食して漏水した左舷機２番シリンダヘッドを予備シリンダヘッドに取り替える際，使用した予備シリンダヘッドの排気弁箱締付けナットの締付け確認が不十分で，運転中，同ナットが緩んだことによって発生したものである。

（受審人の所為）

Ａ受審人は，排気通路が腐食して漏水した左舷機２番シリンダヘッドを予備シリンダヘッドに取り替える場合，予備シリンダヘッドの排気弁箱締付けナットが規定どおり締め付けられていないと緩むおそれがあるから，運転中，同ナットが緩むことがないよう，同シリンダヘッドの装着済みであった排気弁箱の締付けナットの合いマークの確認や規定トルクで締め付けるなど同ナットの締付け確認を十分に行うべき注意義務があった。しかるに，同人は，使用した予備シリンダヘッドには排気弁箱が装着済みであったので，同排気弁箱締付けナットが規定どおりに締め付けられているものと思い，同ナットの締付け確認を十分に行わなかった職務上の過失により，使用した予備シリンダヘッドの船尾側排気弁箱締付けナットが規定どおり締め付けられていなかったので，運転中，３個とも機関振動を受けるなどして緩み，同排気弁箱がシリンダヘッド当たり面に打撃を繰り返す事態を招き，同排気弁箱の弁座付近が大きく割損し，燃焼ガスが吹き抜けたことにより同当たり面を損傷させるに至った。

以上のＡ受審人の所為に対しては，海難審判法第４条第２項の規定により，同法第５条第１項第３号を適用して同人を戒告する。

よって主文のとおり裁決する。